

西藏尼木县农地土壤的 养分含量和培肥措施

崔广全

(西藏拉萨市农业区划队)

摘 要

根据西藏尼木县各农地土壤养分三要素的特点,将土壤划分为21个养分组合类型,并提出了各自的培肥措施。

1986年,笔者在参加尼木县土壤普查期间,对该县农地土壤的养分含量作了大量的分析和研究。现整理如下。

一、土壤养分含量

土壤养分状况受成土母质、环境条件和人为耕作、施肥等因素的制约。据全县78个耕作层土样和77个剖面土样的化验结果统计,耕作层土壤养分平均含量,有机质 $2.49\% \pm 0.91$ ($n=155$),全氮 $0.150\% \pm 0.047$ ($n=155$), C/N为9.6,全磷 $0.095\% \pm 0.024$ ($n=77$),全钾 $2.08\% \pm 0.32$ ($n=18$),碱解氮 $105\text{ppm} \pm 31$ ($n=155$),速效磷 $12\text{ppm} \pm 8$ ($n=150$),速效钾 $168\text{ppm} \pm 60$ ($n=145$)。单从平均含量看,耕层土壤养分含量比较丰富,但从不同土壤类型和不同地区看,土壤养分含量存在着明显的不平衡性。

(一)土壤有机质 土壤有机质是衡量土壤肥力的重要指标之一。尼木县农地土壤有机质含量比较丰富,耕作层含量平均 $2.49\% \pm 0.91$ ($n=155$),变异系数为36.5%。其中含量在4%以上的面积占8.2%,3—4%的面积占13.3%,2—3%的面积占56.8%,1—2%的面积占20.6%,不足1%的面积占1.1%。这就是说,农地土壤有机质含量中等以上的面积达80%左右。从各区、乡土壤有机质含量看,吞区最高,一、二级含量的面积达63%;其次是安岗区,一、二级含量的面积约40%;其余三个区大致相仿,都以三级含量面积最大(>60%),见表1。可见,尼木县土壤有机质的特点是:含量比较丰富,分布不太平衡。

表1 农地土壤有机质含量分级和面积比例(%)

地点	1级 >4	2级 4—3	3级 3—2	4级 2—1	5级 1—0.6
安岗区	16.3	23.4	44.9	15.4	—
帕古区	—	8.2	68.4	23.4	—
吞区	25.4	37.6	30.0	7.0	—
尼木区	5.8	1.1	65.5	27.6	—
尚古区	—	9.9	63.7	22.2	4.2
全县	8.2	13.3	56.8	20.6	1.1

影响农地土壤有机质含量的因素是多方面的,在尼木县,地形及其水热条件、前身母土原来的有机质含量,以及人为的垦殖利用和施肥都是重要的影响因素。

(二)土壤氮素 据分析结果统计,尼木县农地土壤耕作层全氮含量为 $0.150\% \pm 0.047$ ($n=155$),变异系数为31.3%,碳氮比9.6。其中:全氮含量大于0.2%的面积占12.4%,0.15—0.2%的面积占24.7%,0.1—

0.15%的面积占56.2%，0.075—0.1%的面积占6.3%，小于0.075%的面积占0.4%。90%以上的面积全氮含量在中等以上(>0.1%)总的说,农地土壤氮素含量也比较丰富(见表2)。

表2 农地土壤全氮含量分级和面积比例(%)

地 点	1级 >0.2	2级 0.2—0.15	3级 0.15—0.10	4级 0.10—0.075	5级 0.075—0.05
安岗区	27.6	48.6	13.5	8.4	1.9
帕古区	5.9	44.7	39.7	9.7	—
香区	19.9	31.6	47.2	1.3	—
尼木区	6.8	5.4	77.9	9.9	—
尚日区	4.3	14.5	79.9	1.3	—
全县	12.4	24.7	56.2	6.3	0.4

由于土壤氮素约95%存在于土壤有机质之中^[1],所以氮素的多寡与有机质含量极为相关,有机质越多,全氮含量愈高。据155个土样的统计分析,尼木县农地土壤有机质与全氮的相关系数 $r = 0.9264$,呈极显著相关。

土壤碱解氮是一种速效氮,反映近期内土壤供应氮素的能力。尼木县农地土壤耕作层碱解氮含量大多属中等偏下水平,平均为 $105\text{ppm} \pm 31$ ($n = 155$),变异系数为29.5%,其中,大于150ppm的面积占8.4%;120—150ppm的面积占8.9%;90—120ppm的面积占53.4%;60—90ppm的面积占22.6%;小于60ppm的面积占6.7%(见表3)。

与全氮含量比较丰富的情况相比,碱解氮含量相对较低,说明尼木县农地土壤氮素供应强度(以碱解氮占全氮的百分数表示)较低,为7%。这与该县的温度和湿度有关。气温低,湿度大,不利于土壤微生物活动,影响土壤有机质的矿化。但是,碱解氮的易变性很大,一年四季,作物的不同生育期都会有很大的变化。

(三)土壤磷素 据77个土样分析数据统计,耕作层全磷(P)含量平均在 $0.095\% \pm 0.024$,变异系数为25.3%。其中,含量0.13—0.15%的占10%,0.10—0.13%的占28%,0.075—0.10%的占42%,0.05—0.075%的占20%。就是说,全磷含量中上等的占三分之一强,含量很低的只有五分之一。土壤磷素储备水平较好。

全磷含量是反映土壤磷素贮量水平的,而对作物直接起作用的是土壤速效磷含量,它常常被看作是土壤供磷能力的一个重要指标,对指导施肥具有重要意义。据150个分析数据统计,耕作层速效磷(P)含量平均 $12\text{ppm} \pm 6$,但变异系数较大,为49.6%。一般来说,速效磷含量超过20ppm,指示土壤速效磷达到较为丰富的程度,这一含量水平在尼木县占农地面积11.8%,含速效磷10—20ppm的占农地面积44.1%,含速效磷(中等水平)5—10ppm占农地面积37.5%,低于5ppm的缺磷土壤占农地面积6.6%(表4)。

表3 农地土壤碱解氮含量(ppm)分级和面积比例(%)

地点	1级 >150	2级 150—120	3级 120—90	4级 90—60	5级 60—30
安岗区	16.7	8.1	58.3	4.1	12.8
帕古区	—	15.9	51.5	24.4	8.2
香区	16.5	3.0	56.5	24.0	—
尼木区	6.9	2.2	49.3	36.8	4.8
尚日区	2.9	16.2	19.9	22.4	5.6
全县	8.4	8.9	53.2	22.6	6.7

表4 农地土壤速效磷含量(ppm)分级和面积比例(%)

地 点	1级 >40	2级 40—20	3级 20—10	4级 10—5	5级 5—3
安岗区	—	19.4	54.8	12.3	13.5
帕古区	—	16.8	51.1	29.9	2.2
香区	—	5.7	83.0	11.3	—
尼木区	—	—	36.3	53.9	9.8
尚日区	—	18.1	25.9	54.7	1.3
全 县	—	11.8	44.1	37.5	6.6

(四)土壤钾素 尼木县农地土壤全钾含量平均为 2.08 ± 0.32 ($n=18$), 变异系数 15.4%。表明土壤钾素贮量普遍比较丰富, 且含量变幅很小。这与成土母质富含含钾矿物(云母等)有关。

速效钾含量是土壤供钾能力的重要表征。据分析资料统计, 尼木县农地土壤耕层速效钾含量平均 $168 \text{ ppm} \pm 60$ ($n=145$), 变异系数为 35.8%, 各区分布也不均衡(表5)。速效钾含量偏低的面积占 8.8%, 但真正缺钾的面积甚少, 大约 5% 左右。

表 5 农地土壤速效钾含量(ppm)分级和面积比例(%)

地 点	1级 >200	2级 200—150	3级 150—100	4级 100—50	5级 50—30
安岗区	5.8	32.3	57.3	4.6	—
帕古区	13.9	62.7	11.5	11.9	—
吞 区	30.8	26.3	37.3	5.6	—
尼木区	43.6	35.4	20.3	0.7	—
尚日区	13.1	25.0	40.8	21.1	—
全 县	22.0	33.6	35.6	8.8	—

二、农地土壤养分组配类型

根据前述土壤养分含量材料, 对农地土壤氮、磷、钾三要素含量的组配类型进行了划分。

划分的方法是, 首先将氮(或有机质), 速效磷, 速效钾含量分为高、中、低三级(表6), 然后根据土壤化验数据组合成养分类型。

表 5 三要素养分分级标准

养分类型	高	中	低
全 氮	>0.2%	0.2—0.1%	<0.1%
有机质	>3.0%	3.0—1.5%	<1.5%
速效磷	>15ppm	15—7ppm	<7ppm
速效钾	>200ppm	200—100ppm	<100ppm

根据155个耕层土样分析数据统计, 尼木县农地土壤可以组成21种养分类型(表7)。

由表7可知, 尼木县农地土壤养分三要素养分类型主要是中N—P—K型, 中N—K—高P型, 中N—P—高K型, 中N—K—低P型四类, 这四类约占全县农地面积67%;

表 7 农 地 土 壤 养 分 组 配 类 型

养分组配类型	面积(亩)	占全县农地总面积(%)	养分组配类型	面积(亩)	占全县农地总面积(%)
高N—P—K	931.7	1.67	中N—P—K	20063	35.92
高N—P—中K	1313.7	2.35	中N—P—低K	1639	2.93
高N—K—中P	1685.1	3.02	中N—低P—高K	1424	2.55
高N—中P—K	834.6	1.49	中N—K—低P	5590	10.01
高N—中P—低K	464.5	0.83	中N—低P—K	2109	3.78
高N—K—低P	929.7	1.66	低N—中P—K	1621	2.90
高N—中K—低P	1868	3.34	低N—K—中P	449.6	0.80
中N—高P—K	2803	5.02	低N—P—高K	73.6	0.13
中N—K—高P	6074	10.87	低N—P—中K	92.3	0.17
中N—高P—低K	120.9	0.22	低N—P—K	135.7	0.24
中N—P—高K	5641	10.10	全县合计	55860	100.0

其次为中N—高P—K型, 中N—低P—K型, 高N—低P—中K型, 高N—K—中P型, 中N—P—低K型, 低N—中P—K型六类, 占全县农地面积21%, 其它十一类占全县农地面积12%。N、P、K三要素均低者甚少, 仅130多亩; N、P、K三要素均高者也不多, 全县共930多亩。现各举一例列示其养分含量(表8)。

如果根据这个资料编制农地土壤养分类型图, 对指导当地科学施肥可能比通常的单因素

表8

不同养分组配类型的养分含量

养分组配类型	剖面举例	有机质(%)	全氮(%)	碱解氮(Nppm)	速效磷(Pppm)	速效钾(Kppm)
中N—P—K型	S 28	2.27	0.149	97	13.5	154
中N—K—高P型	S 23	2.39	0.151	105	22.3	139
中N—P—高K型	T 12	2.39	0.177	105	13.0	279
中N—K—低P型	N 28	1.99	0.122	103	5.0	146
中N—高P—K型	N 29	2.17	0.135	87	19.9	251
中N—低P—K型	S 31	1.73	0.113	83	3.9	78
高N—低P—中K型	A 07	4.23	0.229	189	3.5	106
高N—K—中P型	T 01	5.20	0.280	164	13.2	218
低N—中P—K型	A 17	1.40	0.090	51	9.3	166
中N—P—低K型	S 19 b	1.89	0.110	89	8.3	84
高N—P—K型	S 15	3.79	0.215	133	21.4	294
低N—P—K型	S 18 b	1.15	0.076	41	3.7	97

养分图更为方便和合理。

三、培肥要点

综上所述，尼木县农地土壤的培肥方法应注意以下几点：

(一)利用有机肥源 尼木县有机肥源颇为丰富，除有大量天然草类和作物秸秆外，还有大量畜禽人粪尿。按推算^[2]，全县畜禽人粪尿的排泄量全年可达55万吨。如果能够收积10%的牲畜粪尿和50%的人粪尿，则尼木县每亩耕地每年可施优质粪肥约2300斤，相当于亩施有机质206斤，氮15.6斤(折合尿素34斤)，磷(P_2O_5)5.8斤，(折合过磷酸钙31斤)，钾(K_2O)16.5斤(折合氯化钾33斤)。这是一个十分可观的数字。

(二)合理轮作，播种绿肥 每年八月初作物陆续收割后，尚有1.5~2个月的闲茬时间，此时正值气温高、雨量大的时期，可以种植绿肥和牧草。如果每年有1/3~1/5的农地轮种，则3—5年即可全部轮种一次绿肥。绿肥牧草种植方式有纯种、间种和套种等，可因地制宜地选择。

(三)因土施肥

1. 氮肥的施用：因土壤N是一个比较复杂的问题，单纯依靠某个分析数据指导合理施N是困难的^[3]。我们综合分析土壤有机质、全氮、碱解氮的分析数据，并结合野外调查访问的实际情况，提出下列建议：

(1)、土壤有机质、全氮、碱解氮含量均高，说明土壤N素不仅储备充足，而且供氮强度大，这种土壤可以少施N

(2)、有机质、全氮含量高，而碱解氮却低，这种情况多见于深山窄谷、寒冷潮湿之处，应侧重施用速效氮肥或充分腐熟的有机肥。

(3)、有机质、全氮含量低的土壤，一般说来均系低产土壤。应当重施有机肥以培养地力，同时施用速效氮肥以满足当季作物的需要。

2. 磷肥的施用：根据内地经验，土壤速效磷丰缺程度可大致划分如下： $P > 15ppm$ 为丰富； $15-10ppm$ 为较丰； $10-7ppm$ 为中等； $7-5ppm$ 为较缺； $< 5ppm$ 为贫乏。据此，尼木县农地土壤约有60%属比较丰富；22%属缺磷。

(下转第9页)

BaCl₂溶液中的pH值也较水中者高(图6)。还有一种情况是由石灰岩发育的土壤(3号土),其pH较高,可能是由于粘土矿物组成较复杂,虽含有一定量的铁、铝氧化物,但在K₂SO₄溶液中的pH值并不比水中者高。

综上所述,不同红壤在不同浓度的K₂SO₄、KCl、BaCl₂溶液中的pH值的变化有明显的不同。这种变化在很大程度上反映出不同红壤的表面上所具有的酸基和碱基的相对数量,从现代的观点看,这是红壤表面所带有的正、负电荷的相对多少的反映。

参 考 文 献

- [1] Mattson, S. and Wiklander, L., Soil Sci., Vol. 49: 109-153, 1940.
- [2] Mekaru, T. and Uehara, G., Soil Sci. Soc. Amer. Proc., Vol. 36: 296-300, 1972.
- [3] Wiklander, L., Geoderma, 14: 93-105, 1975.
- [4] 李庆远等, 中国红壤, 74—90页, 科学出版社, 1983.
- [5] Zhang, G. Y., Zhang, X. N. and Yu., T. R., J. Soil Sci., 38: 29-38, 1987.

(上接第26页)

一般而言,富磷土壤不施用磷肥不致减产,而贫磷土壤若重施磷肥则增产。但是,在经济条件的许可的情况下,即使是富磷土壤,也应隔年酌量补施一些磷肥,借以补充土壤磷素的消耗或增加土壤磷的贮量。贫磷土壤在连续三年重施磷肥后亦可适当减少磷肥的用量或隔年停施,可利用其残效维持增产^[4]。

3. 钾肥的施用:土壤分析资料表明,尼木县土壤钾素含量总的来说是丰富的,比较缺钾的土壤仅约5%。土壤速效钾含量是指导施用钾肥的主要依据。若土壤中速效钾含量<70ppm时则需施用化学钾肥。

总之,就目前的条件而言,尼木县仍应以施用有机肥为主,在此基础上适当施用少量单元肥料或复合肥料,借以调整土壤中三要素的比例。因为在商品肥料价格昂贵的条件下,化肥施用量过多,虽能提高产量,但经济效益却降低。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所主编,中国土壤。科学出版社,1987年。
- [2] 北京农业大学肥料手册编写组,肥料手册。1979年。
- [3] G·W库克,高产施肥。科学出版社,1978年。
- [4] S·L·蒂斯代尔,W·L·纳尔逊,土壤肥力与肥料。科学出版社,1984年。